

Ambientes Serranos Semiáridos e disposição dos Resíduos Sólidos: uma análise do município de Serrinha dos Pintos-RN

*Semi-arid mountain environments and solid waste disposal: an analysis of the
municipality of Serrinha dos Pintos-RN*

Maria Juliana de Queiroz

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, RN, Brasil

[mjqueiroz58@gmail.com](mailto:mjqqueiroz58@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0002-1698-6743>

Jacimária Fonseca de Medeiros

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, RN, Brasil

jacimariamedeiros@uern.br

 <https://orcid.org/0000-0003-4394-1663>

Larissa Silva Queiroz

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil

lariqueiroz98@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-0400-2535>

RESUMO

Os lixões a céu aberto constituem-se como uma problemática muito comum nas cidades brasileiras, podendo ocasionar inúmeros impactos ambientais na natureza e sociedade. Não obstante, o município serrano de Serrinha dos Pintos-RN, objeto desta pesquisa, descarta seus resíduos em um lixão a céu aberto, situado em ambiente de escarpa erosiva, causando impacto ambiental à localidade. Com base no exposto, esta pesquisa objetiva entender como se apresenta o gerenciamento dos resíduos sólidos no referido município. Para tanto, foram utilizadas referências bibliográficas de autores que também trabalham essa temática. Para avaliar os impactos ambientais negativos do lixão a céu aberto do município foram utilizadas o instrumento de avaliação do tipo *checklist* e a matriz de Leopold. Ainda foram realizadas entrevistas com o Secretário do Meio Ambiente e os coletores de resíduos do município em tela, a fim de entender como esses resíduos são despejados nesse local. Nessa perspectiva, observou-se que os resíduos sólidos quando descartados em um lixão a céu aberto, podem causar diversos impactos ambientais negativos degradando o solo, a água, o ar e o relevo, sobretudo, quando esses resíduos são despejados em uma área elevada como as escarpas serranas, como é o caso desse estudo, logo, a concentração desses resíduos nas escarpas pode gerar inúmeros impactos ambientais.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; Impactos Ambientais; Escarpa Erosiva.

ABSTRACT

Open-air rubbish dumps are a very common problem in Brazilian cities, and can cause numerous environmental impacts on nature and society. Nonetheless, the municipality of Serrinha dos Pintos-RN, the subject of this research, disposes of its waste in an open-air rubbish dump located on an erosive escarpment, causing an environmental impact on the locality. Based on the above, this research aims to understand how solid waste is managed in this municipality. To this end, bibliographical references from authors who also work on this issue were used. In order to assess the negative environmental impacts of the municipality's open-air rubbish dump, a checklist-type assessment tool and the Leopold matrix were used. Interviews were also conducted with the Secretary for the Environment and the waste collectors in the municipality in order to understand how the waste is dumped there. From this perspective, it was observed that solid waste, when disposed of in an open dump, can cause various negative environmental impacts, degrading the soil, water, air and terrain, especially when this waste is dumped in an elevated area such as the mountain escarpments, as is the case in this study, so the concentration of this waste on these escarpments can generate numerous environmental impacts.

Keywords: Solid Waste; Environmental Impacts; Erosion Scarp.

1. INTRODUÇÃO

O homem alterou a natureza segundo suas necessidades, desde quando começou a conviver em grandes comunidades e, dessa forma, assegurou sua sobrevivência. Ações como agricultura, pecuária, construção de cidades foram essenciais para as modificações da natureza, transformando os aspectos geográficos, isto é, vegetação, solo, relevo, ar atmosférico, clima, água entre outros (Costa, 2013).

Com o avanço das cidades e o aumento da população, essas modificações aumentaram, tendo em vista que as populações passaram a utilizar o meio ambiente para seus próprios benefícios sem se preocupar com possíveis alterações na natureza, muitas delas de caráter irreversível. Ainda de acordo com Antônio e Gomes (2008), as alterações na natureza acontecem em grandes proporções e essas interferências fazem com que, ao passar do tempo, os problemas ambientais provoquem grandes consequências negativas na sociedade, tais como, a poluição do ar, da água, o assoreamento dos rios, os deslizamentos nas encostas, a retirada da vegetação e, também, o acúmulo de resíduos sólidos.

O desenvolvimento econômico, o crescimento populacional, a urbanização e a revolução tecnológica vêm sendo acompanhados por alterações no estilo de vida e nos modos de produção e consumo da população (Gouveia, 2012). Dessa forma, o avanço da tecnologia e o aumento da produção nas indústrias em grande massa fizeram com que a população, conseqüentemente, expandisse seu consumo.

Silva (2012) relata que as transformações urbanas se deram a partir da indústria que apresentava diversos tipos de serviços, o que deu origem à cidade moderna, o desenvolvimento de meios de transporte e a comunicação. Ainda foi responsável também, pelo aumento na produção agrícola, auxiliando no êxodo rural. O desenvolvimento da indústria “[...] introduziu um novo modo de vida e novos hábitos de consumo, criou novas profissões, promoveu uma nova estratificação da sociedade e uma nova relação desta com a natureza” (Silva, 2012, p. 673). Nessa perspectiva, Nascimento *et al.* (2022) destacam que todo processo de desenvolvimento apresenta pontos positivos e negativos e, com o avanço tecnológico não foi diferente, pois eles, ao mesmo tempo que facilitou a vida das pessoas de forma positiva, acabou contribuindo também para os impactos ambientais de forma negativa, uma vez que para construir, é preciso desmatar, queimar, poluir, entre outras ações.

Nesse ínterim, Silva (2012) ressalta que a industrialização ocorreu de forma muito rápida e toda essa rapidez fez com que houvesse também a aceleração nas produções, para que, dessa forma, conseguisse atender o consumo da sociedade que estava cada vez mais exigente. Dias (2013) vem distinguir a diferença entre consumo e consumismo, em que ela destaca que o consumo se caracteriza quando as pessoas compram somente o que necessitam para sua sobrevivência. Já o consumismo se define quando os indivíduos gastam exageradamente em produtos supérfluos que, necessariamente, não precisam, mas que acabam comprando por curiosidade, ou seja, querem experimentar o novo que viu muitas vezes em propagandas.

Nesse sentido, Nascimento *et al.* (2022) salientam que a necessidade que o ser humano tem de consumir cada vez mais faz com que aumente os números de resíduos e, conseqüentemente, os despejem sobre o meio natural. “Com o consumo excessivo de produtos e bens materiais, a geração de resíduos sólidos aumenta de forma exorbitante” (Almeida; Bilyk; Sieben, 2018, p. 13). Desse modo, o consumismo descontrolado das pessoas na busca constante de novidades no mercado de produção, despertam uma problemática comum e preocupante para toda população, que é a geração de resíduos sólidos. Os resíduos sólidos geram uma questão que traz uma inquietude que precisa ser vista com mais importância, principalmente, quando são descartados em locais inadequados.

Nessa perspectiva, os resíduos sólidos são definidos pela Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), disposto no Art. 3º, inciso XVI:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado

a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010).

“Os resíduos, quando não recebem o tratamento adequado, podem causar prejuízos ambientais e sociais sem precedentes” (Lima; Costa, 2011, p. 92). Salienta-se ainda que os resíduos podem ocasionar impactos irreversíveis ao meio ambiente, como a poluição do ar, poluição do solo, poluição das águas e poluição visual. Nas questões de saúde, por meio de propagadores de doenças, também conseguem causar intoxicação e infecções e, por fim, impactos sociais, a exemplo da presença da população de catadores de resíduos, o acúmulo de resíduos em vias públicas e os canais de drenagens (Barboza *et al.*, 2013).

Com o passar dos anos, a produção de resíduos sólidos aumentou significativamente, porém a destinação final desses materiais nem sempre são corretas, pois quase metade produzidos são dispostos em lixões a céu aberto ou em aterros controlados (Silva Junior, 2018). Para Baltazar e Ferreira (2020), os depósitos dos resíduos sólidos de maneira inapropriada podem originar alterações sistêmicas nos processos que englobam as relações de determinadas paisagens.

“Uma das maiores causas de Impacto Ambiental no Brasil são os aterros controlados e lixões (vazadouros a céu aberto), que recebem Resíduos Sólidos de origens diversas” (Silva *et al.*, 2014, p. 2). De acordo com Mota *et al.* (2009), o lixão ou vazadouro caracteriza-se por ser uma área a céu aberto, que ainda é muito utilizada por muitas cidades brasileiras, com o propósito de serem depósitos dos resíduos sólidos, provenientes dos mais variados locais como residência, comércio, fábricas, hospitais entre outros, que não contêm nenhum tratamento, critério ou forma adequada da deposição final dos resíduos.

Os lixões a céu aberto são propícios para a contaminação do solo e o lençol freático, visto que o chorume e os resíduos que são poluentes lixiviam esses compartimentos (Pimenta *et al.*, 2020). Ainda sobre isso, Baltazar e Ferreira (2020) abordam que, na maioria das vezes, os mais afetados, devido às ações incorretas, são o solo e a água, por causa do potencial poluidor do chorume, através do escoamento pluvial, até chegar aos cursos d'água, ou podem ser infiltrados no processo de percolação.

Desse modo, Moura e Duarte Filho (2018) destacam que os resíduos descartados nos lixões a céu aberto ainda provocam, também, o aparecimento de vetores de doenças, como as baratas, ratos, mosquitos e moscas, os quais podem causar febre tifoide, disenterias, entre outras.

A conscientização e sensibilização da população a respeito do aumento dos resíduos sólidos é fundamental, visto que o principal fator desse problema é o alto consumismo das pessoas. Logo, se houvesse um controle no consumo de produtos, em que elas consumissem somente o necessário, aliada a uma educação ambiental adequada para essa problemática, talvez houvesse um número menor de resíduos sólidos na natureza, e uma menor degradação, fazendo com que as futuras gerações tenham um melhor lugar para viver.

Segundo Faria (2017), a PNRS estabeleceu a responsabilidade compartilhada, a qual toda a sociedade torna-se responsável pela gestão, gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos gerados, incluindo a disposição final de forma ambientalmente correta. Tornando-se, assim, a responsabilidade quanto ao tratamento, à coleta e à disposição final dos resíduos, compromisso não somente da gestão pública municipal, mas também de toda comunidade que acaba gerando diversos tipos de resíduos, sejam eles domiciliares, de saúde ou até mesmo resultante da construção civil.

Nesse seguimento, compreende-se que os resíduos sólidos produzidos em grandes escalas podem gerar grandes preocupações para a sociedade e para a natureza, considerando os inúmeros impactos que a eles podem causar, principalmente, quando são depositados em locais inadequados como os lixões a céu aberto.

Com base no exposto, apresenta-se algumas questões problematizadoras, as quais moveram esta pesquisa, a saber: onde apresenta-se o lixão a céu aberto do município de Serrinha dos Pintos/RN? Quais os impactos ambientais provenientes dessa disposição espacial? Como a gestão municipal percebe esses danos? Assim, a hipótese da pesquisa foi delimitada: o lixão a céu aberto de Serrinha dos Pintos-RN, situado em escarpas erosivas serranas, ocasiona muitos impactos ambientais negativos, capazes de prejudicar os aspectos físicos da natureza nessa área.

Nesse sentido, esse trabalho objetiva entender como se dá o gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Serrinha dos Pintos - RN. Além disso, buscou-se investigar onde se apresenta a destinação final dos resíduos no referido município, para melhor identificar de que maneira são descartados no local, a fim de delimitar quais são impactos ambientais e sanitários negativos provenientes de tal atividade.

Em síntese, espera-se que os órgãos públicos do município de Serrinha dos Pintos providenciem alternativas de um gerenciamento adequado a respeito desses resíduos e, ainda, que sirva de alerta para a população a respeito dessa problemática existente, que muitas vezes passa despercebida pelos seus habitantes, na tentativa de uma conscientização para um melhor gerenciamento na diminuição dos resíduos, e uma posição mais consciente das questões pertinentes que os dejetos podem causar a saúde humana e a natureza.

2. METODOLOGIA

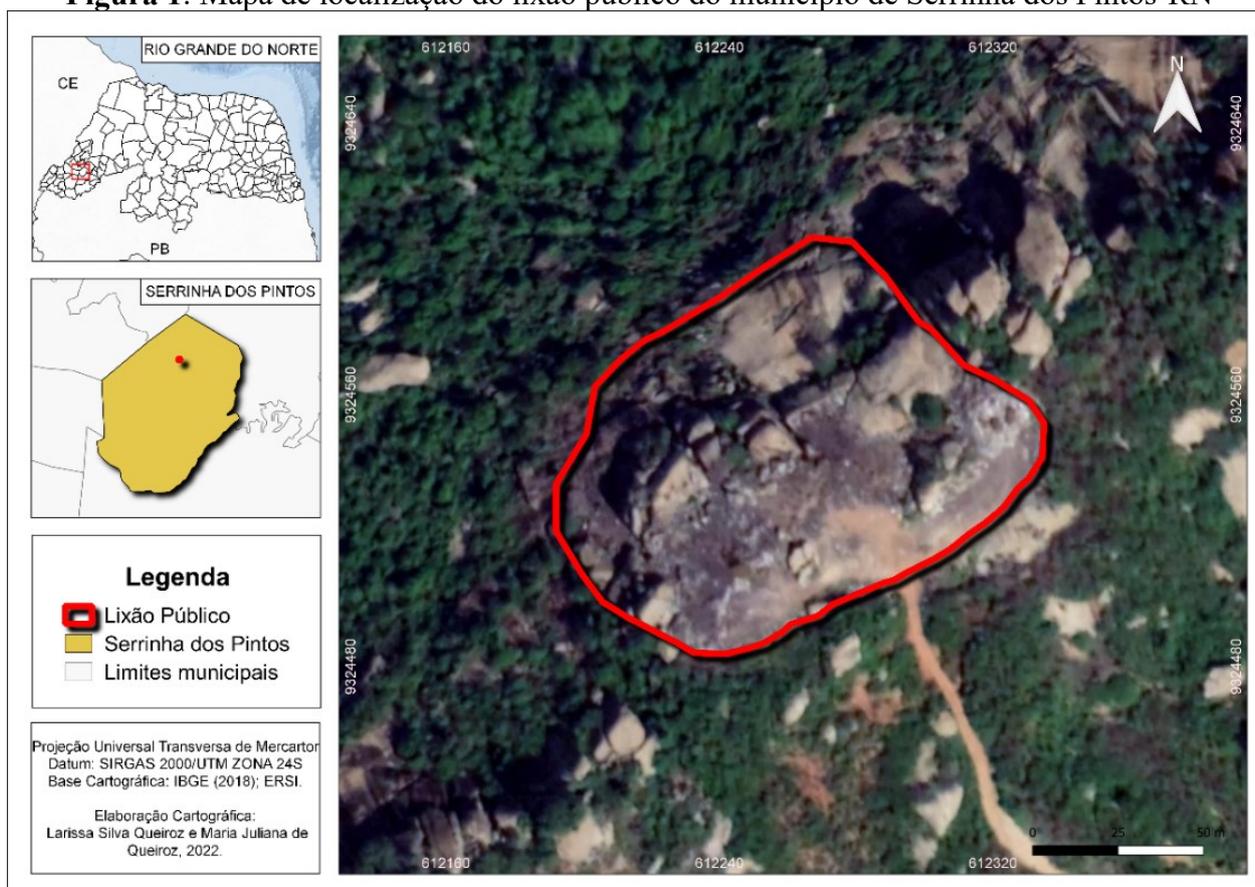
2.1. Caracterização geral e localização da área de estudo

O município de Serrinha dos Pintos, encontra-se inserido no semiárido nordestino, mais precisamente na Mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião Umarizal, limitando-se com os municípios de Portalegre, Francisco Dantas, Antônio Martins, Martins e Pau dos Ferros, abrangendo uma área de 124 km², com coordenadas 06°06'36,0" de latitude sul e 37°57'21,6" de longitude oeste (CPRM, 2005), distante 376 km da capital do estado, Natal. Recém emancipado, mais precisamente no ano de 1993, o município em análise, conta com uma população relativamente pequena, com 4.659 habitantes e densidade demográfica de 38,07 hab./km².

Serrinha dos Pintos detém de particularidade mediante municípios do semiárido, pois este situa-se a aproximadamente 600 m de altitude e faz parte do Complexo Serrano Martins-Portalegre, um conjunto de planaltos residuais que despontam em meio as superfícies sertanejas semiáridas potiguar. Somado a isso, o município situa-se, em sua maior parte, em área de relevo movimentado, ou seja, nas escarpas serranas, onde justamente se encontra o objeto de estudo da pesquisa.

A área do estudo trata-se de um lixão a céu aberto (**Figura 1**), na zona rural do município, mais precisamente no Sítio Lages II, localizado em área de escarpa erosiva serrana, sobre a altitude de 596 metros, sob as coordenadas geográficas de latitude sul 6°06'36,16" e 37°59'07,69" de longitude oeste, numa distância de aproximadamente 3 km da zona urbana do município, contendo uma área de 198,57 m².

Figura 1: Mapa de localização do lixão público do município de Serrinha dos Pintos-RN



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

2.2. Procedimentos técnico-metodológicos

Esta pesquisa está dividida em quatro etapas, sendo elas, revisões bibliográficas, elaboração de mapa geomorfológico, visita de campo e entrevistas. A primeira etapa se refere às revisões bibliográficas que se configurou por consultas de artigos, dissertações e teses sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos e da deposição inadequada desses resíduos, dando destaque a autores como Lima e Costa (2011), Barboza *et al.* (2013), Oliveira, Medeiros, Oliveira, (2018), Pimenta *et al.* (2020) e Oliveira (2021).

A segunda etapa constitui-se na elaboração de um mapa geomorfológico do município de Serrinha dos Pintos/RN. O mapa das Unidades Geomorfológicas foi elaborado a partir do *shapefile* da Geodiversidade do Rio Grande do Norte, disponibilizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), em escala 1:500.000. Para as extrações das curvas de nível, utilizou-se o Modelo de Elevação Digital (MDE) do *Alos Palsar*, com resolução espacial de 12,5 m, disponibilizado pelo *Alaska Satellite Facility* (ASF). Todo o procedimento foi realizado no Software QGIS *A Coruña* versão 3.10.5, em escala 1:100.000, em Projeção Universal Transversa de Mercator, com o *Datum* SIRGAS 2000, fuso 24 Sul.

Já na terceira etapa foi realizada uma visita de campo para uma análise sobre os possíveis impactos ambientais negativos ocasionados pela deposição dos resíduos sólidos no lixão a céu aberto no município de Serrinha dos Pintos-RN. Para isso, foram elaboradas duas avaliações de impactos ambientais, para identificação dessa problemática na área. Nas avaliações foram utilizados os métodos de checklist e uma Matriz de Leopold, de Oliveira, Medeiros e Oliveira (2018), para identificação dos principais impactos ambientais dos meios físicos, bióticos e antrópicos daquele local.

A adaptação realizada na Matriz de Leopold envolveu a supressão de certos aspectos, especificamente a redução da capacidade de sustentação da flora e a redução da biota. Destaca-se a necessidade de profissionais de outras áreas para uma análise mais aprofundada dos aspectos bióticos, pois, uma análise completa dos aspectos bióticos exigiria uma abordagem multidisciplinar e a colaboração de especialistas de áreas complementares, como Biologia e Ecologia. Dessa forma, a adaptação realizada foi uma tentativa de concentrar os esforços naquelas áreas que a pesquisa poderia oferecer uma contribuição mais substancial, enquanto reconhece as limitações em relação aos aspectos bióticos.

A fim de elucidar os parâmetros qualitativos que constituem a matriz de Leopold, estes estão apresentados e discutidos abaixo (**Quadro 1**).

Quadro 1: Parâmetros qualitativos

Frequência	Refere-se ao padrão de ocorrência do impacto, que pode caracterizar-se como temporário (T) quando o efeito do impacto se manifesta por um determinado tempo após a realização da ação; permanente (PR), quando os efeitos do impacto sofrido continuam a manifestar-se num horizonte temporal conhecido; ou cíclico (C) quando o efeito se faz sentir em determinados períodos (ciclos), que podem ser ou não constatado ao longo do tempo.
Extensão	É a amplitude de alcance do impacto, que pode ser caracterizado como: local (L) quando o efeito se concentra no próprio local da ação; regional (Rg), quando o efeito se propaga por uma área além das imediações da localidade onde se dá a ação.
Duração	Refere-se ao tempo que o impacto e seus efeitos permanecem no ambiente, podendo ser caracterizado como: de curto prazo (Cp), quando seus efeitos têm duração de até 1 ano; de médio prazo (Mp), quando seus efeitos têm duração de 1 a 10 anos; e de longo prazo quando seus efeitos têm duração de 10 a 50 anos.
Sentido	Refere-se à valoração do impacto, ou seja, se o impacto é caracterizado como: positivo (P), quando a ação impactante causa melhoria da qualidade de um parâmetro ambiental; ou negativo (N), quando uma ação causa um dano à qualidade ambiental.
Grau	É o critério de classificação usado para indicar a gravidade do impacto no meio ambiente, que pode ser: baixo (B), quando a utilização dos recursos naturais é desprezível quanto ao seu esgotamento e à degradação do meio ambiente e da comunidade, sendo desprezível e reversível; médio (M), quando a utilização de recursos naturais é considerada sem que haja possibilidade de esgotamento das reservas naturais, sendo a degradação do meio ambiente e da comunidade reversível, porém com ações imediatas; alto (A) quando a ação provoca a escassez de recursos naturais, a degradação do meio ambiente e da à comunidade, não tendo muitas probabilidades de reversibilidade.

Fonte: Oliveira; Medeiros e Oliveira, 2018.

Quanto à quarta e última etapa, na tentativa de entender como se caracteriza o gerenciamento dos resíduos, desde sua coleta até sua deposição final (lixão), realizou-se entrevistas semiestruturadas com o Secretário de Meio Ambiente e com os funcionários responsáveis pela coleta dos resíduos sólidos, totalizando 6 pessoas, sendo 1 o Secretário, 4 coletores e o motorista da caçamba. Assim, visou-se um melhor entendimento de como se organiza o gerenciamento dos resíduos sólidos no município, foram abordadas questões sobre a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) aos coletores, dias das coletas dos resíduos, destinação final, entre outros fatores. Ressalta-se que essas duas últimas etapas (pesquisa de campo e entrevistas) foram realizadas nos períodos X a X do ano de 2021.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

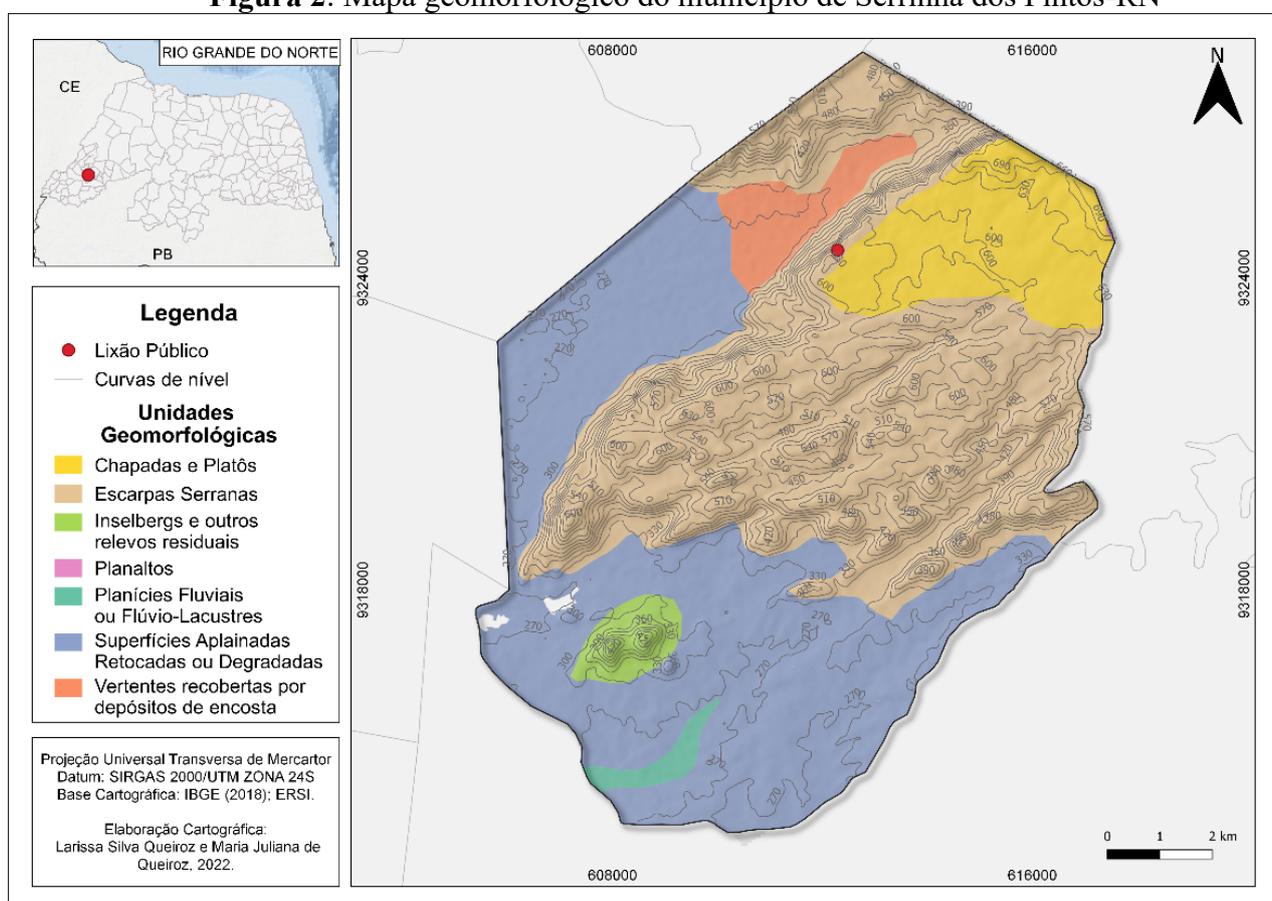
A fim de otimizar a apresentação e discussão dos resultados, estes serão divididos em seções, definidas com base nos objetivos específicos da pesquisa.

3.1. Localização do lixão de Serrinha dos Pintos – RN

Em termos geológicos-geomorfológicos, o município de Serrinha dos Pintos-RN está localizado na Província Borborema, sob a Unidade Morfoestrutural do Cinturão Orogênico Brasileiro, sob as áreas da Subunidade Morfoesculturais da Depressão Interplanáltica do Apodi-Mossoró. Além de estar inserido na Unidade Morfoestrutural dos Maciços e Planaltos Interiores do Planalto Martins-Portalegre (Diniz *et al.*, 2017).

Com efeito, conforme Queiroz e Medeiros (2020), salienta-se que o município é constituído por várias unidades geomorfológicas, a saber: Chapadas e Platôs com uma pequena área de Planaltos, Escapas Serranas, Superfícies Aplainadas, Retocadas ou Degradadas, Vertentes Recobertas por Depósitos de Encostas, Inselbergs e Outros Relevos Residuais, Planícies Fluviais ou Flúvio Lacustres (Figura 2).

Figura 2: Mapa geomorfológico do município de Serrinha dos Pintos-RN



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

A partir da figura 2, é possível observar que além da localização geográfica, as curvas de nível da área de estudo, revelam um relevo movimentado, com cotas variando entre 270 m a 690m, evidenciando-se que as maiores declividades se encontram nas áreas de escarpas erosivas, encostas e vertentes.

Salienta-se ainda que, a localização do lixão municipal de Serrinha dos Pintos-RN, está situado na curva de nível de cota 630 m, justamente na área de contato entre duas unidades geomorfológicas, as Chapadas e Platôs e as Escarpas serranas (Figura 3).

Esse ambiente se caracteriza pela formação das escarpas erosivas, definidas pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP, 2018) como uma porção de relevo alcantilado que, muitas vezes, se estende, retilínea ou sinuosamente, por grande extensão na forma

de despenhadeiros ou penhascos verticalizados. Ainda segundo essa mesma fonte, o desenvolvimento de formação das escarpas erosivas pode acontecer por vários processos, sendo que na área de estudo, acredita-se que a gênese dessas formas esteja associada à regressão lateral de escarpamento.

Figura 3: Lixão a céu aberto do município de Serrinha dos Pintos/RN



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Devido às características desse ambiente, traz-se à tona a problemática que a destinação final dos resíduos sólidos no município de Serrinha dos Pintos-RN pode ocasionar, tendo em vista que, eles são depositados em uma área elevada do município, mais precisamente em uma escarpa serrana, como demonstrado no mapa. Ressalta-se que, os resíduos são despejados nesse local sem nenhum tipo de tratamento com o ambiente e que, conseqüentemente, esses aspectos ambientais são os mais prejudicados por esse manejo inadequado.

As escarpas erosivas servem de proteção à vegetação nativa, mas no local em que o lixão se encontra inserido, é notável que essa cobertura vegetal está sendo retirada por meio de ações antrópicas com a deposição dos rejeitos, junto às queimadas. Quanto aos restos de resíduos que se apresentam nessa área após essas queimadas, eles são empurrados por meio de máquinas em direção às escarpas e subseqüentemente chegam a outros locais. Nessa perspectiva, as formas de relevo, bem como os solos acabam sendo degradados por causa dessas intervenções humanas, considerando que os solos ficam expostos a ação dos agentes erosivos, como as chuvas e o vento.

Considerando a realidade dos municípios que formam o Complexo Serrano Martins-Portalegre, Serrinha dos Pintos não é o único cujo lixão localiza-se em áreas de escarpas com declividades acentuadas, destaca-se que esta realidade também se faz presente no município de Martins-RN, onde o lixão localiza-se em ambiente com características bem semelhantes à Serrinha dos Pintos, conforme pode ser evidenciado na **figura 4**.

Figura 4: Localização do lixão municipal de Martins - RN



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Com efeito, questionou-se sobre a localização dos lixões nesses municípios, já que, todos apresentam áreas horizontalizadas e planas da Depressão Sertaneja, trazendo assim a hipótese de que esses lixões ocasionariam um quadro de menor degradação ao ambiente.

Quanto aos materiais encontrados in loco na área de estudo, foi possível identificar diversos tipos de resíduos, entre eles destacam-se plásticos, sacolas, papelões, ferros, pneus, vidros, restos de construção, eletrônicos, entre outros. Porém, notou-se que há uma separação de resíduos recicláveis (**Figura 5**) como plásticos, papelões, ferros, alumínio, vidros e borrachas (pneus), que são reutilizados para reciclagem pelos garis e catadores que vão ao local. Os demais resíduos que são descartados no solo do lixão, queimados e o restante dos resíduos queimados que fica são arrastados pelas máquinas para as bordas da escarpa que, conseqüentemente, acabam se acumulando e degradando o solo, por ficarem concentrados nessas áreas, sendo sujeitos a ações dos ventos e das chuvas.

Figura 5: Resíduos separados no lixão como: plásticos, ferros, pneus e vidros



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), para o ano de 2022, os resíduos sólidos coletados pela prefeitura foram de 0,58 kg/hab./dia, o que gera um valor anual de 986,31 toneladas (SINIS, 2022). Segundo o próprio Sistema, é uma taxa que está bem abaixo da média estadual (1,20 kg/hab./dia; regional: 1,12 kg/hab./dia; nacional 0,98 kg/hab./dia).

No entanto, se considerar a dimensão espacial em que tais resíduos estão sendo depositados, a situação apresenta-se como preocupante, tanto pelo fato de se localizar em uma área que, pela Legislação deveria se configurar como APP de Morro, como pelo seu tamanho 198,57 m², sendo sobrecarregado com essa excessiva quantidade de resíduos, anualmente.

3.2. Impactos ambientais negativos identificados no lixão municipal de Serrinha dos Pintos/RN

A partir da aplicação do checklist, identificou-se que os principais impactos negativos causados aos aspectos ambientais presentes na área do lixão de Serrinha dos Pintos, foram relacionados ao solo, ar, água, paisagem, entre outros, como pode ser observado no **quadro 2**.

Segundo a resolução do CONAMA n.º 1/1986, no art. 1º, considera impacto ambiental qualquer interferência das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, provocada por qualquer forma de matéria ou energia advinda das ações humanas que pode afetar direta ou indiretamente, a saúde da população, as atividades sociais e econômicas, a biotas entre outros fatores.

Quadro 2: Checklist empregado na avaliação do lixão a céu aberto do município de Serrinha dos Pintos - RN

ASPECTOS AMBIENTAIS	PARÂMETRO	CRITÉRIO
Solo	Apresenta sinais de erosão	Sim
	Dano ao relevo	Sim
Ar	Emissões de odores	Sim
	Existe queimadas de resíduos	Sim
Água	Presença de chorume a céu aberto	Sim
Paisagem	Alteração na paisagem (Impacto visual)	Sim
Outros	Presença de animais	Sim
	Presença de vetores	Sim
	Presença de catadores	Sim

Fonte: Oliveira, Medeiros e Oliveira (2018, p. 369).

De acordo com o checklist aplicado no lixão foi possível constatar que todos os aspectos ambientais – sendo eles físicos, bióticos e antrópicos – estão sendo degradados com a presença dos resíduos sólidos. Quanto aos parâmetros do solo, apresenta sinais de erosão, advinda da retirada da vegetação nativa e a compactação do solo, sendo esta, visível na entrada da área, acarretada pela passagem diária da caçamba do lixo (**Figura 6**) e trator para a compactação dos resíduos, bem como veículos utilizados pelos serviços de limpeza pública. Todas essas ações fazem com que o solo empobreça suas propriedades físicas, químicas e mineralógicas, tornando-os cada vez mais susceptíveis aos processos erosivos, os quais foram evidenciados na área de estudo, com destaque para sulcos e ravinas.

Figura 6: Caçamba do lixo despejando resíduos no lixão



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Segundo Maas (2012), quando o solo está compactado, torna-se menos permeável, pois quando ocorrem as precipitações pluviométricas, essa compactação impede a infiltração da água. Ocorre então, um acúmulo e um escoamento superficial para os pontos mais baixos. Com esse escoamento, a água transporta sedimentos, podendo resultar em erosões e ravinas que, conseqüentemente, alteram o relevo natural da região e empobrecem o solo.

Os impactos atrelados ao relevo, remontam à discussão estabelecida anteriormente que versam sobre a localização do lixão municipal em questão. Além daqueles aspectos, destacou-se as alterações na dinâmica do relevo, cuja delimitação da escarpa pode ser facilmente identificada pelo montante de lixo acumulado ao longo do tempo (**Figura 7**), pois de acordo com essas ações e a locomoção das máquinas, que empurram os rejeitos para as bordas das escarpas, onde acabam descendo e se concentrando nessas bordas, ocasiona sérios impactos ambientais naquela área.

Os impactos relacionados ao ar são causados pela emissão de odores e a queima dos resíduos,

os quais geram danos ao ar, o que pode influenciar em problemas respiratórios nas pessoas que se fazem presente neste ambiente. De acordo com Oliveira, Medeiros e Oliveira (2018), os impactos ocasionados ao ar ocorrem por causa da incineração dos resíduos, que se constituem como aqueles que mais causam degradação da qualidade do ar, devido à produção de gases poluentes e materiais particulados. Oliveira (2021) alerta que se não houver uma redução das queimadas, haverá ainda mais empobrecimento do solo, com diminuição de seus nutrientes, tornando-o infértil, acarretando prejuízos à fauna e à flora.

Figura 7: Resíduos localizados nas bordas das escarpas



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Além disso, a queima de resíduos e a retirada do solo nesse local podem gerar impactos, tanto à atmosfera, por meio das fumaças tóxicas que se espalham no ar, como a retirada da cobertura dos solos, que deixa a terra infértil e sem utilidade alguma. Desse modo, segundo Setta (2016, p. 216), “A queima de resíduos e a decomposição da fração orgânica dos resíduos liberam gases para atmosfera que potencializam o efeito estufa, como o gás carbônico (CO₂) e o metano (CH₄), respectivamente”.

Trazendo a observação do aspecto da água, foi perceptível a presença do chorume, que segundo Cavalcanti Neto *et al.* (2007) se configura como um líquido escuro, resultante da decomposição de material orgânico presente nos resíduos, e quando esse líquido é absorvido pelo solo, pode atingir os lençóis freáticos, conseqüentemente, contaminando-os com os mais variados microrganismos patológicos. Analisando os aspectos da paisagem, foi possível identificar alteração na paisagem geográfica caracterizada pela retirada da vegetação nativa, presença de muito lixo e insetos, os quais acarretam um impacto visual negativo na paisagem. Sobre isso, Rêgo *et al.* (2020) aborda que a poluição visual ocasionada pelo despejo dos resíduos sobre o solo provoca desvalorização da área e desconfiguração da paisagem, interferem completamente em toda a biota, bem como ocasionam o desconforto à população do entorno, acarretando uma série de danos à saúde ambiental.

Faz-se importante destacar que, insetos como as moscas, podem ser consideradas como

propagadoras de vetores de doenças, provocando sérios riscos à saúde humana, principalmente aos moradores que residem nas proximidades do lixão. Cardoso (2020, p. 23), explica que “as moscas têm contato direto com a matéria em decomposição ou objetos infectados e se tornam capazes de transportar agentes patogênicos causadores de doenças, como a disenteria, tracoma, micose entre outras”.

A presença de catadores em lixões a céu aberto é algo bastante comum em cidades que apresente essa problemática. No lixão a céu aberto no município de Serrinha dos Pintos, não é diferente, inclusive, durante a visita *in loco* no lixão, foi detectado a presença desses catadores em busca de resíduos que sirvam para reciclagem, eles vão de motos ou carros a procura desses materiais recicláveis. Após a apresentação e discussão dos impactos torna-se importante analisá-los sob a ótica das características de frequência, extensão, duração, sentido e grau. O **quadro 3** proporciona o entendimento dessas características no objeto de estudo.

Quadro 3: Matriz de avaliação qualitativa dos Impactos ambientais do lixão a céu aberto do município de Serrinha dos Pintos-RN

Caraterísticas													
Impactos Ambientais	Frequência			Extensão		Duração			Sentido		Grau de Impactos		
	T	Pr	C	L	Rg	Cp	Mp	Lp	P	N	B	M	A
Meio Físico													
Aumento dos processos erosivos			X	X				X		X	X		
Compactação do solo		X		X				X		X			X
Contaminação do solo			X	X			X			X			X
Poluição do ar		X			X			X		X		X	
Dano ao relevo		X		X				X		X		X	
Meio Biótico													
Redução da biodiversidade nativa			X	X			X			X			X
Meio Antrópico													
Poluição visual	X			X		X				X			X
Proliferação de doenças			X	X		X				X	X		

Nota: T - Temporário; Pr - Permanente; C - Cíclico; L - Local; Rg - Regional; Cp - Curto prazo; Mp - Médio prazo; Lp - Longo prazo; P- Positivo; N - Negativo; B - Baixo; M - Médio; A - Alto.

Fonte: Oliveira, Medeiros e Oliveira (2018, p. 371).

Foram identificados no meio físico impactos no aumento dos processos erosivos, sendo eles de frequência cíclica, devido à deposição dos resíduos sólidos nessa área, principalmente em períodos chuvosos, que podem acentuar a erosão no solo. Esses processos erosivos são causados pela intervenção humana com a retirada da vegetação nativa e os despejos dos resíduos diretamente no solo. Ainda nesse sentido, sua extensão se caracteriza a nível local, e sua duração é de longo prazo. Isso acaba causando um sentido negativo, porém de baixo impacto, visto que, se houver a locomoção desses resíduos para um aterro sanitário, há uma grande chance dessa área se recuperar naturalmente.

Quanto à compactação do solo, sua frequência é permanente, uma vez que ela se dá, principalmente, pela passagem do caminho do lixão, dos carros e motos de pessoas que frequentam aquela área em busca de materiais que são passíveis no processo de reciclagem, além da deposição dos resíduos diretamente no solo, causando processos erosivos, como informado anteriormente. Sua extensão é local, a duração se configura em longo prazo, já que a deposição dos resíduos no lixão acontece há quase 30 anos, e os impactos e efeitos podem permanecer em um ambiente em 10 a 50

anos, como indicado na lista dos parâmetros. Isso causa um sentido negativo, devido ao alto grau de impacto dessas ações, como pode-se observar na **figura 8**.

A contaminação do solo se destaca como cíclica, visto que com as ações pluviométricas e a localização do lixão que se situa em uma escarpa serrana, pode causar uma concentração do chorume tanto na parte plana, como podendo descer nas bordas das escarpas com a concentração dos resíduos nessa área. Sua extensão é local, não se expandindo em grandes áreas. Sua frequência apresenta em médio prazo e sentido negativo, comportando-se com um alto grau de impacto.

Figura 8: Compactação no solo devido a passagem de caminhões do lixo



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

No que diz respeito à poluição do ar, sua frequência é permanente e sua extensão é regional, já que, com a queima dos resíduos no lixão, a fumaça pode se espalhar pela ação do vento, podendo chegar a outras regiões. Sua duração é de longo prazo e seu sentido negativo. Nessa perspectiva, Costa *et al.* (2016) em estudo sobre impactos ambientais de lixão a céu aberto no Município de Cristalândia/PI, salientam que o processo de queima dos resíduos acaba agredindo o meio ambiente, pois a combustão deles emite quantidade de gases de efeito estufa, que acarretam na poluição do ar do município.

Esses processos de queima ainda podem reduzir a biodiversidade, pois o fogo pode afetar os vegetais ali presentes. Quanto ao grau de impacto, se identifica de médio impacto, pois, se houvesse uma redução dessas queimadas, o solo e o ar não sofreriam tantos impactos ambientais. Assim, para finalizar o meio físico, analisou-se a questão dos danos ao relevo, sendo eles de frequência permanente, extensão local, duração de longo prazo, pois podem levar anos para este relevo se recuperar da degradação. Seu sentido é negativo, com médio grau de impacto ambiental, mas que pode se intensificar se não houver a remoção imediata desses rejeitos no lixão.

Observando o meio biótico, sua frequência se apresenta como cíclica, pois como mencionado anteriormente, aqui neste trabalho, se houvesse a retirada desses resíduos dessa área, seria possível uma recuperação deste local. Nessa perspectiva, Silva *et al.* (2014) destacam que em alguns casos, desde que haja o isolamento dessa área, com a retirada dos resíduos, aplicando o método de restauração do recurso natural, os danos podem ser reversíveis.

O autor ainda ressalta que “o isolamento da área e retirada do fator de degradação representam a ação inicial de todo e qualquer projeto de restauração, pois é notório que sem essas

ações, nenhuma outra será realizada com sucesso” (Silva *et al.*, 2014, p. 9). Quando considerada a extensão, ela se caracteriza local, tendo uma duração de médio prazo, com seu sentido negativo e constando um alto impacto ambiental, tendo em vista que toda sua biodiversidade é afetada, desde danos como estresse da fauna, redução da biota do solo, entre tantos outros impactos.

No meio antrópico foi analisada a questão da poluição visual, em que sua frequência é temporária, pois a deposição inadequada dos resíduos sólidos do município acaba alterando a paisagem natural e causa um impacto visual nessa área. Quanto ao quesito extensão, se configura de forma local e sua duração é de curto prazo. Seu sentido é de efeito negativo, devido aos impactos que a deposição dos resíduos pode causar, alterando a qualidade do meio ambiente, dessa forma, ocasionando um alto grau de impactos nessa área.

Outro aspecto apresentado no lixão de Serrinha dos Pintos foi a proliferação de vetores de doenças, tendo sua frequência cíclica e sua extensão local, uma vez que com o despejo desses resíduos, principalmente os orgânicos, pode atrair micro vetores como moscas, que foram detectadas no lixão, que se alimentam desses resíduos e, conseqüentemente, podem causar doenças na população que residem nas proximidades do vazadouro, como também aos catadores que buscam seu sustento nesse local, já que esses restos de alimentos, na maioria das vezes, são descartados juntos aos demais dejetos que podem contaminar os resíduos orgânicos. A duração é de curto prazo com sentido negativo, e de baixo impacto, tendo em vista que, se houvesse uma coleta seletiva no município e uma orientação e conscientização da população na separação desses tipos de resíduos, diminuiria as chances desses micros vetores buscarem se alimentar nessa área.

Dada a apresentação dos dados da matriz, fica explícito que todos os impactos ambientais apresentados evidenciam seu sentido negativo, dando destaque ao meio físico que apresentou maiores impactos aos seus aspectos físicos como o solo, ar e relevo. Baseados nisso, Silva *et al.* (2014), em seu estudo sobre a “caracterização de impactos ambientais causados por um vazadouro na cidade de Mogeiro – PB”, destacam que é notável a ação negativa do lixão, já que o próprio apresenta um alto grau de impacto no meio ambiente, tais como a redução da biota do solo, stress da fauna, processos erosivos, compactação do solo devido à passagem de veículos pesados, possível diminuição da qualidade da água subterrânea e contaminação dos catadores. Ainda apresenta poluição visual e proliferação de macro e microvetores. Todos esses fatores destacados também foram identificados no lixão a céu aberto, no município de Serrinha dos Pintos.

3.3. Entrevistas com o Secretário do Meio Ambiente e coletores de Serrinha dos Pintos/RN

Em Serrinha dos Pintos, a responsabilidade do serviço de limpeza urbana é da prefeitura Municipal. De acordo com Pereira e Melo (2008, p. 200) “a prestação de serviços de limpeza urbana pode ser entendida como um serviço público e, como tal, é de responsabilidade de algum nível de governo, normalmente o poder público municipal.”

Segundo as informações fornecidas pelo Secretário do Meio Ambiente e Urbanismo, as coletas ocorrem todos os dias úteis da semana (de segunda à sexta-feira) e essas coletas são executadas predominantemente na zona urbana, e somente, em algumas áreas das zonas rurais.

Para a realização da coleta, é usada uma caçamba de 6 metros cúbicos e um trator pequeno. Dadas essas informações, esses números de resíduos coletados acabam gerando uma preocupação, em decorrência de Serrinha dos Pintos ser um município pequeno porte, em que segundo o último censo do IBGE (2010), ele se configura com uma população referente a 4.450 habitantes, a qual reflete uma significativa quantidade de resíduos que podem degradar, modificar e poluir a natureza, principalmente quando descartados de maneira inadequada, como no caso em questão.

Os números de funcionários que trabalham na coleta dos resíduos sólidos são 5 no total, sendo eles 4 coletores e o motorista da caçamba. Logo, essa informação desperta a inquietude a respeito dos EPIs desses funcionários, tendo em vista a importância desses equipamentos para a segurança dos coletores. Fernandes, Silva e Moura (2016) afirmam que o uso desses equipamentos

durante as atividades dos coletores é muito importante, assim como também, a conscientização da população em adotar medidas como a separação dos resíduos de forma correta e embalá-los adequadamente.

Neste sentido, o secretário afirmou que todos os funcionários usam os equipamentos de segurança individual na execução das coletas. Isso é um ponto positivo, pois o trabalho que os coletores exercem recolhendo os diversos resíduos, exige deles força, já que muitas vezes os resíduos sólidos coletados são pesados, que conseqüentemente, pode acabar prejudicando a saúde dessas pessoas.

Outro ponto é que esses funcionários necessitam possuir cuidados e atenção no ato da coleta dos resíduos, pois, na maioria das vezes, a comunidade não se preocupa em separar os resíduos que se caracterizam como objetos perfurocortantes, assim como causar acidentes de trabalho nos trabalhadores do manejo dos resíduos sólidos. Quanto a isso, Galdino e Malysz (2016) reforçam que muitos moradores não adotam medidas de separação dos resíduos, como por exemplo, os recicláveis dos orgânicos e, quando eventualmente a fazem, na maioria das vezes, fazem isso incorretamente. Não há uma conscientização na separação dos resíduos e os próprios acabam misturando os objetos de vidros, que podem acabar quebrando durante o transporte e sendo misturados aos resíduos orgânicos.

Quanto à questão da separação dos resíduos sólidos no lixão, o secretário afirmou a ocorrência da separação no lixão. Essa etapa é fundamental para a natureza, pois eles podem levar anos para se decompor no meio ambiente, como também pode gerar sérios problemas à saúde pública, principalmente às pessoas que buscam seus sustentos nesses locais, assim como também às comunidades que residem nas proximidades do lixão, sobretudo, os resíduos eletrônicos que podem provocar doenças graves por conter metais pesados.

Buscando encontrar a realidade dos fatos, deu-se voz também aos coletores, por entender o papel fundamental durante todo o processo. O primeiro questionamento foi quanto ao uso dos EPIs, em que eles relataram possuir equipamentos de segurança individual como: máscaras, luvas e coletes.

O município de Serrinha dos Pintos não apresenta nenhum tipo de coleta seletiva, tendo em vista que os coletores quando vão recolher os resíduos nas residências da população, encontram materiais de diferentes tipos. Isso mostra que a separação de maneira correta não depende única e exclusivamente dos órgãos públicos, sem anular as responsabilidades que eles têm com essa problemática, mas é necessário também a conscientização dos habitantes para a separação desses dejetos. Segundo Baltazar e Ferreira (2020, p. 55) em estudo sobre “Paisagem e Lugar como categorias de análise na gestão de resíduos sólidos urbanos”, eles afirmam que “o processo de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos de forma correta não depende exclusivamente do poder público, mas demanda da colaboração de todos os setores da sociedade humana”.

Os resíduos sólidos do referido município são despejados em um lixão a céu aberto, na zona rural da cidade. Esse tipo de atividade é inadequada, indevida e irregular, tendo em vista as inúmeras problemáticas que elas podem provocar a natureza e ao ser humano.

Nessa perspectiva, um dos coletores entrevistados relatou como esses dejetos são descartados nesse local:

“Do jeito que chega lá, o lixão é a céu aberto, o caminhão desce e tem tipo umas ‘locas de pedras’, a caçamba chega lá e despeja o lixo, aí coloca fogo, e a máquina vai e empurra.” (Colaborador 1, 2022).

Ainda na visita ao lixão, observou-se uma separação de plásticos isolados em uma área (**Figura 9**) distante dos demais, dando a entender que alguém os separa. Quando questionados sobre essa separação de materiais, os garis salientaram que eles mesmos separam para reciclagem e, assim como eles, outras pessoas também os coletam para reciclá-los, como plásticos, papelão e sacolas.

Figura 9: Plásticos isolados dos demais resíduos



Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Lixões a céu aberto se configuram por comportar resíduos de magnitudes distintas, entre eles estão presentes também os resíduos eletroeletrônicos, que são altamente perigosos para a saúde pública e para o meio ambiente. Com relação a isso, quando questionados sobre a coleta desses tipos de resíduos, os coletores informaram que eles também coletam os alumínio e os eletrônicos, e declararam ainda que eles mesmos que retiram os eletrônicos e entregam para pessoas que trabalham com consertos, e ainda salientam que sabem que isso não é correto, e que esses tipos de resíduos não eram para ser levados para essas pessoas

Araújo *et al.* (2015), destacam que esse tipo de material, quando descartados de maneira inadequada no meio ambiente, podem gerar sérios problemas como: degradação ambiental, riscos à saúde das pessoas, e também podem envolver questões sociais, econômicas e administrativas, pelo fato desse material conter substâncias perigosas como: o chumbo, mercúrio entres outros, que, conseqüentemente, podem acabar impactando o ecossistema.

Outro tipo de resíduo que gera uma grande preocupação, principalmente aos coletores que trabalham recolhendo-os, são os vidros. Esse material é muito perigoso, porque quando entra em contato com a pele humana, pode ocasionar infecções, pelo fato de que na maioria das vezes eles não são separados dos demais e acabam se misturando.

O município de Serrinha dos Pintos apresenta essa problemática, pois, de acordo com os coletores, todos eles já se cortaram com vidros, devido sempre virem junto com os demais resíduos, não há uma preocupação da população de separá-los, nem mesmo fazem questão de avisá-los que há esses objetos cortantes. Eles ainda afirmaram que são raras as pessoas que têm a consciência e respeito de separá-los e informá-los que os vidros estão presentes. Um deles ainda reforçou que todos tomam vacina contra o tétano, justamente por conta dos acidentes de cortes, que muitas vezes podem causar algum tipo de infecção, prejudicando a saúde.

Dessa forma, torna-se necessário a sensibilização da população na separação dos vidros dos demais materiais, mostrando empatia e respeito pelos coletores, pois a coleta seletiva ou até a reciclagem dos resíduos, pode ser de grande valia para a natureza e o ser humano, pois quanto menor for a porcentagem de resíduos introduzidos na natureza, mais o ser humano tem a ganhar. Ter vida mais longa, ar puro para respirar, menos contaminação no solo e nos lençóis freáticos, entre outros benefícios. Uma alternativa para os habitantes do município, é que eles separem em uma caixa de papelão esses resíduos que se caracterizam como vidros e posteriormente colocarem uma plaquinha que indiquem que se encontram presentes esses tipos de resíduos, diminuindo assim, os riscos de acidentes nos funcionários.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os dados obtidos nessa pesquisa, foi possível observar que a localização do lixão a céu aberto no município de Serrinha dos Pintos/RN, se configurar em uma escarpa erosiva serrana, que em decorrência da deposição dos resíduos sólidos, ocasiona inúmeros impactos ambientais negativos, principalmente no que se refere aos aspectos ambientais como o solo, o ar, a água e o relevo.

Nessa perspectiva, é fundamental que o poder público de Serrinha dos Pintos-RN tome medidas para o isolamento da área do lixão da referida cidade, ainda mais porque ela se apresenta em uma escarpa serrana, o que traz uma inquietação a mais nessa problemática, pois a concentração dos resíduos nas bordas das escarpas erosivas pode ocasionar erosão e dano ao relevo devido a essa deposição inadequada. Nesse ínterim, a solução mais viável, e porque não, a mais correta, seria que esses resíduos pudessem ser direcionados para um aterro sanitário, pois com a retirada desses resíduos dessa área, é possível que haja uma recuperação na natureza.

Portanto, faz-se necessário que haja um gerenciamento adequado por meio do poder público frente a essa questão do local inadequado da deposição dos resíduos sólidos do município, e um gerenciamento apropriado quanto a maneira que esses resíduos estão sendo descartados, desde as residências da população até seu destino final. Para que possam ser tomadas medida eficazes para a retirada desse lixão nesse local e uma conscientização da população a respeito dessa problemática.

Por último, é crucial destacar que a complexidade do tema exige uma análise holística e colaborativa, que transcenda as fronteiras disciplinares. Assim, salienta-se que este trabalho representa um ponto de partida na pesquisa sobre a localidade abordada. Reconhece-se a existência de lacunas a serem preenchidas, especialmente no que se refere ao aprofundamento das questões biológicas e sociais associadas à problemática em estudo. Essas lacunas podem ser endereçadas por meio de uma abordagem multidisciplinar que envolva profissionais de diversas áreas. Com isso, faz-se necessário iniciativas futuras que busquem explorar e resolver essas questões.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. D. B, BILYK. C, SIEBEN. P. G. Gestão de resíduos sólidos urbanos: impactos ambientais e o processo de inclusão social dos catadores de lixo. **Gestão Tecnológica e Inovação**, Curitiba, v. 2. n. 1, p. 1-14, Jan-abril, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3QlqMQy>. Acesso em: 01 jun. 2022.

ANTÔNIO, J. N.; GOMES, M. F. V. B. **A produção do espaço urbano e a questão dos resíduos sólidos**. Ra'ega, Curitiba, n.16. p 111-118, 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/10174>. Acesso em: 02 jun. 2022.

ARAÚJO, E. P.; DA COSTA, J. C. F.; ARAÚJO, E. M. **Educação ambiental**: um estudo sobre a percepção de educandos referente à temática do lixo eletrônico. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2., 2015, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 2015. p. 1-6. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/15836>. Acesso em: 23 ago. 2022.

BALTAZAR. N. C.; FERREIRA. I. M. **Paisagem e lugar como categorias de análise na gestão de resíduos sólidos urbanos**. Mediação, Pires do Rio, v. 15, n. 1, p. 42-58, 2020. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/mediacao/article/view/9901>. Acesso em: 01 jun. 2022.

BARBOZA, M. S. M.; CAIXETA, C. K.; DE OLIVEIRA, C. A.; COLARES, C. J. G. **Gestão de resíduos sólidos do lixão da cidade de Pirenópolis**. Revista Científica ANAP Brasil, Tupã, v. 6, n.7, p. 167-194, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3Bfzrjo>. Acesso em: 04 abr. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 19 ago. 2024.

CARDOSO, F. S. **Animais em lixões a céu aberto: a percepção do risco a saúde da população do entorno, no município de Barreirinha-AM**. 2020. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade do Estado do Amazonas, Parintins, 2020. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/3831>. Acesso em: 13 ago. 2022.

CAVALCANTI NETO, A. L. G.; DO REGO, A. R. F.; ARCANJO, J. G.; AMARAL, E. M. R. **Consciência ambiental e os catadores de lixo do lixão da cidade do Carpina-Pe**. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande, v. 19, p. 99-109, 2007.

COMISSÃO BRASILEIRA DOS SÍTIOS GEOLÓGICOS E PALEOBIOLÓGICOS. **Glossário**. Escarpa. SIGEP: 2018. Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/glossario/verbete/escarpa.htm>. Acesso em: 30 ago. 2022.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 1º, de 23 de janeiro de 1986**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, [1986]. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8902>. Acesso em: 17 ago. 2022

COSTA, M. F. **Lixão de Posse-Goiás: impactos ambientais e a questão do lixo**. 2013. 39f. Monografia (Licenciatura em Geografia) - Universidade de Brasília, Posse-Goiás, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3cP7AwM>. Acesso em: 25 ago. 2022.

COSTA, T. G. A.; IWATA, B. F.; CASTRO, C. P.; CLEMENTINO, G. E. S.; COELHO, J. V.; CUNHA, L. M. **Impactos ambientais de lixão a céu aberto no Município de Cristalândia, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil**. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, v. 3, n. 4, p. 79-86, 2016. Disponível em: <http://revista.ecogestaobrasil.net/v3n4/v03n04a08a.html>. Acesso em: 07 mai. 2022.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Diagnóstico do município de Serrinha dos Pintos**. CPRM: Recife, 2005. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/17181/1/rel_serrinha_pintos.pdf. Acesso em: 08 abr. 2022.

DIAS, L. **Impactos sociais e ambientais causados pelo consumismo em Lagoão, RS**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Ambiental) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/3endKon>. Acesso em: 16 ago. 2022.

DINIZ, M. T. M.; DE OLIVEIRA, J. P.; MAIA, R. P.; FERREIRA, R. **Mapeamento Geomorfológico do Estado do Rio Grande do Norte**. Revista Brasileira de Geomorfologia (online), São Paulo, v. 18, n. 4, p. 689-701, 2017. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/1255>. Acesso em: 20 ago. 2022.

FARIA, A. M. **Análise sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade de Montes Claros, MG.** Revista Desenvolvimento Social, Montes Claros, v. 20, n. 1, p. 95-105, 2017. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/rds/article/view/1861>. Acesso em: 25 ago. 2022.

FERNANDES, A. C. Q.; SILVA, F. S. B.; MOURA, R. S. C. **Sociedade de consumo e o descarte de resíduos sólidos urbanos:** reflexões a partir de um estudo de caso em Pau dos Ferros/RN. Revista Geotemas, Pau dos Ferros, v. 6, n. 2, p. 30-46, 2016. Disponível em: <http://periodicos.apps.uern.br/index.php/GEOTemas/article/view/737>. Acesso em: 16 ago. 2022.

GALDINO, S. J.; MALYSZ, S. T. **Os riscos ocupacionais dos garis coletores de resíduos sólidos urbanos.** Revista Percurso, Maringá, v. 8, n. 2, p. 187-205, 2016. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Percurso/article/view/49675/751375140665>. Acesso em: 20 ago. 2022.

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos:** impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>. Acesso em: 18 ago. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades. **Serrinha dos Pintos.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/serrinha-dos-pintos/panorama>. Acesso em: 15 de abril de 2022.

LIMA, G. M.; COSTA, F. R. **Gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Rafael Fernandes-RN.** Revista Geotemas, Pau dos Ferros, v. 1, n. 1, p. 91-103, 2011. Disponível em: <http://periodicos.apps.uern.br/index.php/GEOTemas/article/view/313>. Acesso em: 04 ago. 2022.

MAAS, K. D. B.; KEUNECKE, L. F.; MARTINS, M. A.; TAVARES, L. S. **Levantamento e Classificação dos aspectos e impactos ambientais:** lixão de chapada dos Guimarães-MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 3., 2012, Goiânia. **Anais [...]** Goiânia: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2012. p.1-5. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/III-032.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2022.

MOTA, J. C.; ALMEIDA, M. M.; ALENCAR, V. C.; CURI, W. F. **Características e impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos:** uma visão conceitual. Águas Subterrâneas, São Paulo, v. esp., p. 1-15, 2009. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21942>. Acesso em: 05 ago. 2022.

MOURA, J. V. S., FILHO, L. F.D. **Impactos ambientais causados pelo lixão a céu aberto no município de município de Poço de José de Moura – PB.** In: SEMANA DE GEOGRAFIA (SEMAGEO), 8., 2018, Cajazeiras. **Anais [...]** Cajazeiras: Universidade Federal da Paraíba, 2018, p. 164-175. Disponível em: <https://bit.ly/3enFvgG>. Acesso em: 16 ago. 2022.

MORE: **Mecanismo online para referências, versão 2.0.** Florianópolis: UFSC Rexplab, 2013. Disponível em: <http://www.more.ufsc.br/>. Acesso em: 14 jun. 2024.

NASCIMENTO, W. P. *et al.* Educação Ambiental: uma análise geográfica do lixão a céu aberto na cidade de Itamarati (AM). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 133-152, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12951>. Acesso em: 26 ago. 2022.

OLIVEIRA, C. N. **A degradação ambiental na área de influência direta e seus impactos no lixão de São João do Amanari, Maranguape-CE**. 2021. 71f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/62997>. Acesso em: 14 ago. 2022

OLIVEIRA, J. Â. M; MEDEIROS, P. C; OLIVEIRA, C. M. M. **Diagnóstico do vazadouro a céu aberto no município de Januária-Mg, por meio de dois métodos de Avaliação de Impacto Ambiental**. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, Tubarão, v. 7, n. 1, p. 363-374, 2018. Disponível em: https://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6002. Acesso em: 16 ago. 2022.

PEREIRA, S. S; MELO, J. A. B. **Gestão dos resíduos sólidos urbanos em Campina Grande/PB e seus reflexos socioeconômicos**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté, v. 4, n. 4, p. 193-217, 2008. Disponível em: <http://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/179>. Acesso em: 14 ago. 2022.

PIMENTA, S. S.; COSTA, D. S.; CAVALCANTI SILVA, E. R. A.; LIMA, I. M. A. **Análise da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Alcântara (Maranhão - Brasil)**. Meio Ambiente (Brasil), Recife, v. 2, n. 1, p.25-33,2020. Disponível em: <https://www.meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/3>. Acesso em: 24 ago. 2022.

QUEIROZ, L. S; MEDEIROS, J. F. **Compartimentação Geoambiental do município de Serrinha dos Pintos-RN**. Geosul, Florianópolis, v. 35, n. 76, p. 232-251, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/64867>. Acesso em: 03 ago. 2022

RÊGO, A.T. A.; SOUZA, R. S.; SOUZA NETO, P. B.; MENEZES, A. M. **Identificação de potenciais fontes de poluição no lixão de Pau dos Ferros/RN**. In: CONGRESSO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 17., 2020, Poços de Caldas. **Anais [...]**. Poços de Caldas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, 2020. p. 1-5. Disponível em: <https://bit.ly/3q8Ir3t>. Acesso em: 13 ago. 2022.

SETTA, B. R. S. **Análise preliminar da degradação ambiental na área do lixão do município de Volta Redonda-RJ**. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO AMBIENTAL E BIODIVERSIDADE, 5., 2016, Itabuna. **Anais [...]**. Itabuna: UFBS, 2016, p. 212-220. Disponível em: <https://bit.ly/3cMJ6Eq>. Acesso em: 26 ago. 2022.

SILVA JUNIOR, J. L. **Avaliação dos impactos socioambientais do “Lixão da água Limpa”, localizado no município de Igarapé – Açu/PA: Uma proposta mitigadora**. 2018. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, 2018. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1259>. Acesso em: 22 ago. 2022.

SILVA, A. F. S.; ARAGÃO, M. H. S.; DA SILVA, G. A. B.; SILVA, T. S.; ALMEIDA, M. M.; SOUZA, N. C. **Caracterização de impactos ambientais causados por um vazadouro na cidade de Mogeiro - PB**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2014, João Pessoa. **Anais [...]** João Pessoa: UEPB, 2014. p. 1-10. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enect/2012/Poster_301.pdf. Acesso em 02 ago. 2022.

SILVA, F. S. **Geografia e meio ambiente: uma análise da legislação dos resíduos sólidos**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Santa Maria, v. 5, n. 5, p. 670-681, 2012. Disponível em: <https://bit.ly/3TJXYnO>. Acesso em: 13 ago. 2022.



Informações sobre a Licença

Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons, que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.

License Information

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which allows for unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, as long as the original work is properly cited.